

2/3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-260825

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 11-059265

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 05.03.1999

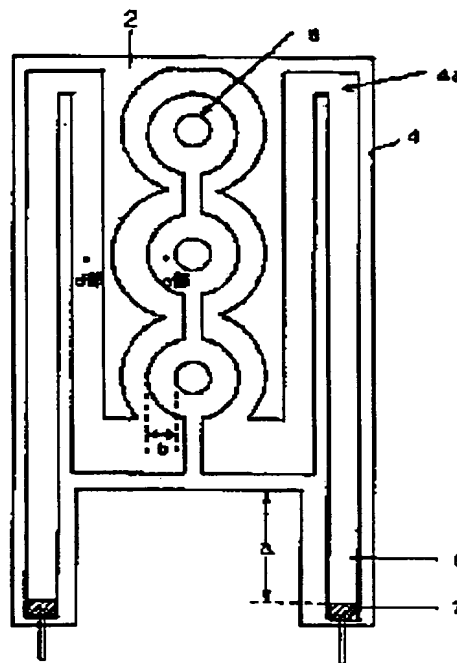
(72)Inventor : NAGASEKO RYUICHI

(54) CONTACT-MAKING HEATER AND CONTACT-MAKING EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve temperature distribution of a heater itself for evenly conveying heat to a portion subjected to heating even if the heating temperature rises, by burying a heating resistor in such a manner that the resistor encircles an suction hole, which is used to suck an object to be subjected to heating, of a ceramic heater.

SOLUTION: A ceramic heater 2 consists of a square heating portion 4, a heating resistor 4a, a lead portion 6 which applies voltage to the heating resistor 4a, and an electrode lead 7 formed on the end of the lead portion 6, and is equipped with three suction holes 5 for sucking a semiconductor chip and a head 2. The wiring of a heating resistor 4a is buried in such a manner that it encircles an suction hole 5 so as to maintain the temperature around the suction hole 5. The distance (b) between the suction hole 5 and heating resistor 4a is desirably adjusted to 0.7 mm or less. As the heating temperature rises, the temperature of the electrode lead 7 also rises, which produces cracks, causing decrease in strength. To solve the problem, the distance (a) between the square heating portion 4 and the electrode lead 7 is increased to 10 mm or longer so as to lower the temperature of the electrode takeout portion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-260825

(P2000-260825A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 T 5 F 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-59265

(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999.3.5)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 長迫 竜一

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株

式会社国分工場内

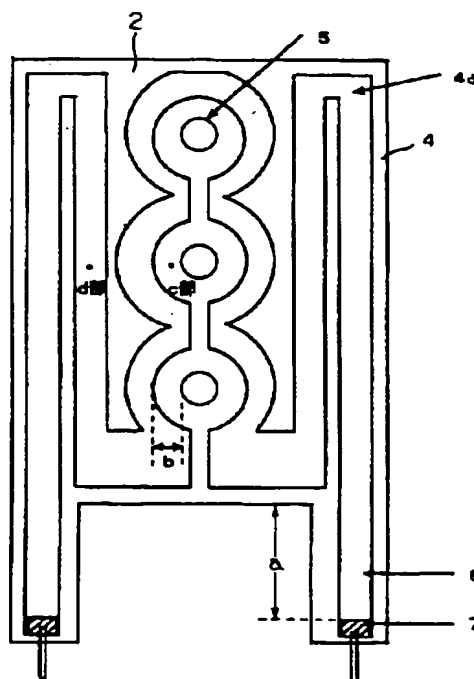
Fターム(参考) 5F044 PP19

(54) 【発明の名称】 接触加熱用ヒータ及びこれを用いた接触加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 接触加熱用ヒーターにおいて、ヒーター内部に製品吸着用穴があるために、穴近傍の温度が他の部分と比べて低いために、温度分布にむらが生じ半田などの接着剤が十分に溶けずないと言う問題があった。

【解決手段】 ヒーターの発熱パターンを印刷手法にすることにより穴近傍までパターンを埋設することが可能になりとりわけ、穴から0.7mm以下の位置までパターンを埋設することで温度分布を均一にすることが可能になった。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被加熱物と接触するためのヘッド部と、該ヘッド部を加熱するための発熱抵抗体を有する接触加熱用ヒータにおいて、該ヘッド部に被加熱物を吸着するための吸引孔を有するとともに、前記発熱抵抗体が前記吸引孔を囲むように形成されている事を特徴とする接触加熱用ヒータ。

【請求項2】前記発熱抵抗体と前記吸引孔との距離が0.7mm以下であることを特徴とする請求項1記載の接触加熱用ヒータ。

【請求項3】前記発熱抵抗体の電極取出部が発熱部よりも少なくとも10mm以上突出して形成され、その端末付近にリード線がロウ付けされていることを特徴とする請求項1記載の接触加熱用ヒータ。

【請求項4】リード部付近の発熱抵抗体の抵抗値が、他の部分の発熱抵抗体より大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項1記載の接触加熱用ヒータ。

【請求項5】請求項1～4記載の接触加熱用ヒータを用い、吸引孔に連通する真空吸引する手段を備えてなる接触加熱装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、半導体ベアチップを基板上にダイレクトボンドする際に用いるボンディング用ヒータヘッド等、被加熱物を押圧加熱するようにした接触加熱用ヒータ及びこれを用いた接触加熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体ベアチップを基板上にダイレクトボンドする方法として、異方性導電膜などの樹脂系の接着剤を使用したACF接続法、またはマルチチップモジュールに用いるようなAu-Si、Au-Sn、Pb-Snなどの低融点ロウを使用したフリップチップ接続法などが行われている。例えばフリップチップ接続では、多層パッケージの基板上に半導体ベアチップを搭載して、その上面から押圧加熱用ヒーターを内蔵もしくは組み合わせたセラミックブロック体で加熱しながら押圧することによって接合している。このとき、両者に備えた半田パンクによって、接合するとともにワイヤリングを行うことができる。

【0003】このような押圧加熱用ヒータとして、熱伝導性の高い窒化アルミニウム質セラミックスが用いられていた。これは、ボンディング用ヒータを窒化アルミニウム質セラミックスからなる方形体に形成し、その先端側を半導体チップと当接させるセラミックブロック体とし、後端側を他部材と結合するホルダとし、側面もしくは内部にAg-Pd、Pt-Pd等の発熱体を厚膜印刷の手法で印刷し焼き付けた後、カバーガラスペースト等で覆ったものである（厚膜式セラミックブロック体）。このようなボンディング用ヒータに求められる特性とし

ては、まず半導体ベアチップを多層パッケージの基板上に固着させるための接着材を軟化もしくは溶融するための熱を半導体ベアチップを介して接着材まで効率良く伝える必要がある。

【0004】また、生産効率の点から、所要温度までの昇温時間が短く、しかもボンディング終了後の接着剤が固化するまでの温度降下時間が短いことも重要である。さらに、半導体ベアチップを接合する際には、熱と同時に圧力を加えるため、ボンディング用ヒータのセラミックブロック体には機械的強度や耐磨耗性、あるいは韧性が要求される。しかし、上記圧膜式セラミックブロック体の場合、熱伝導性のよい窒化アルミニウム質セラミックスを用いているため、発熱体の熱がホルダ側に逃げやすくセラミックブロック体側の加熱効率が悪いという問題があった。

【0005】さらに、圧膜式であるため、発熱体とセラミックスとの密着性が悪く、しかも熱膨張差があることから、昇温、降温の熱サイクルを繰り返すうちに、発熱抵抗体がセラミックスから剥がれたり、頻繁に断線を生じる等の不具合があった。

【0006】そこで、近年、図6に示すように、ホルダ1を低熱伝導セラミックスで構成し、他方、発熱抵抗体4aを内部に設けたセラミックヒータ2を前記ホルダ1に固着させ、さらにセラミックヒータ2上に高熱伝導セラミックスからなるヘッド3を接触させ、前記ヘッド3を半導体ベアチップに押圧加熱することにより、前記半導体ベアチップを多層パッケージ基板上に接着剤により固着させるような方式の押圧加熱用ヒータが開発された。

【0007】図5に、従来の押圧加熱用ヒータの発熱抵抗体4aのパターン、リード引出部6のパターンと電極取出部7を示した。発熱抵抗体4aはセラミックヒータ2の押圧面全体に蛇行パターンが形成されている。また、前記セラミックヒータ2の中央部には3つの吸引孔5が形成され、両側の二つがヘッド吸着用、中央の一つが半導体ベアチップ吸着用の吸引孔5として使用される。

【0008】これにより、加熱効率および発熱抵抗体の耐久性良好な押圧加熱用ヒータが供給できるようになった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の押圧加熱用ヒータに使用される発熱抵抗体4aは、図5に示すように中央部分には吸引孔5が3ヶ所設けられているため、この吸引孔5を避けるように中央部の蛇行パターンは大きな隙間を形成していた。近年、加熱温度の向上が求められる中でセラミックヒータの加熱温度の向上が必要となった。加熱温度が上昇するにつれ、吸引孔5付近は発熱量が少ない上に吸引孔内部からも放熱されるので、吸引孔5の周辺の温度分布が大きくなり、被加熱物に熱が均等に伝わらないという第一の課題が発生した。

【0010】また、セラミックヒータの加熱温度が高くなったため、電極端子部の温度が300℃以上の高温に達するようになり、電極取出部7の耐久性が悪くなるという第2の課題があった。

【0011】さらに、リード引出部からの熱引きのため、リード引出部付近の温度が低下し、半田等の接着剤の溶解不良が発生するという第3の問題があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では、被加熱物吸着用の吸引孔を囲むように発熱抵抗体を埋設することによりヒータ自体の温度分布が悪く被加熱物に熱が均等に伝わらないという第1の課題を解決できるようにした。

【0013】また、セラミックヒータの発熱抵抗体から電極取出部までの距離を10mm以上にすることにより電極部の耐久性が悪いという第2の課題を解決できるようにした。

【0014】さらに、ヒータの発熱抵抗体に関して、リード部付近の抵抗値を他の部分に較べて大きくすることにより、リード部付近の発熱抵抗体の発熱量を増加させ、電極取出部への熱引きによる温度低下を補い第3の課題を解決した。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1を用いて説明する。図1は、押圧加熱用ヒータの加熱部及び押圧部を示した図である。本発明の押圧加熱用ヒータは、低熱伝導セラミックスからなるホルダ1に凹部1aを形成し、前記凹部1aに発熱抵抗体4aを埋設したセラミックヒータ2を保持する。この押圧加熱用ヒータを使用する場合は、発熱抵抗体4aに通電した状態で、セラミックヒータ2に接するように設けられているヘッド3の当接面を半導体ベアチップに押し当てて、加熱しながら応力を加え、多層パッケージ基板上に半田バンプで半導体ベアチップを接合する。このとき、セラミックヒータ2は高熱伝導セラミックスからなるヘッド3を表面に接合しているため、熱を良好に伝えることができるので、急速昇温が可能となる。

【0016】図2に、本発明の押圧加熱用ヒータのセラミックヒータ2に形成される発熱抵抗体4aのパターンを示した。セラミックヒータ2は、方形の発熱部4と、発熱抵抗体4aと、発熱抵抗体4aに電圧を印加するためのリード部6と、リード部6の末端に形成される電極取出部7とからなる。電極取出部7には、さらにNiなどからなるリード線がロウ付け等の手法により接続される。さらに、セラミックヒータ2には、半導体チップおよびヘッド2を吸着するための吸引孔5が3ヶ所形成されている。この吸引孔5周辺の温度が低下しやすいので、発熱抵抗体4aの配線が吸引孔5を取り囲むように形成されている。吸引孔5と発熱抵抗体4a間の距離bは、好ましくは0.7mm以下に調整される。なお、該距離bは、吸引孔5と発熱抵抗体4a間の最近接距離が

0.7mm以下であって、好ましくは吸引孔5を囲むように全体が均一な距離に形成する方がよい。

【0017】従来の押圧加熱用ヒータは、加熱温度が300℃だったが、最近は市場要求が500℃加熱タイプへと変化してきている。加熱温度が高くなるにつれ、電極取出部7の温度が上昇する傾向にある。これにより、使用時の熱サイクルにより電極取出部7にクラックが発生し電極取出部7の強度が低下することが判った。この点の解決のため、図2に示した方形の発熱部4と電極取出部7間の距離aの寸法を10mm以上に長くし電極取出部7の温度を300℃以下に下げようとした。

【0018】図3は、本発明の別の実施例を示したものである。リード部6を形成すると、この部分を通して逃げる熱移動のため、リード部6の周辺の温度が低下しやすくなる。この温度低下を防止するために、図3のようにリード部6付近のe部における発熱抵抗体4aのパターン幅を狭くすることにより、発熱抵抗体4aの抵抗値を高くし発熱量を多くすることが有効である。

【0019】また、外周部および吸引孔5の周辺は、発熱抵抗体4aの抵抗値を他の部分より高く調整するのが好ましい。

【0020】さらに他の実施形態として、図4に示すような中央に孔を有するリング状のセラミックヒータ2を用いることもできる。これは、円筒状のセラミック体に発熱抵抗体4aを埋設し、リード線8を備えたものであって、中央孔を吸引孔5として利用し、リード線8の反対側の面を当接面とするものである。この場合は、発熱抵抗体4aとして線状体を用いており、この発熱抵抗体4aが吸引孔5を取り囲むように近接して埋設してある。

【0021】以上の本発明の接触加熱用ヒータを用いる場合、上記吸引孔5に連通する真空吸引手段を備えて接触加熱装置と成し、真空吸引しながら被加熱物を吸着して加熱することができる。

【0022】この時、加熱時にはホルダ1に圧縮応力が加わるがセラミックスからなるために弾性変形することなく確実に応力を伝達することができる。しかも、ホルダ1下面と当接面の間は優れた平行度を保持する必要があるが、すべての部材が高硬度のセラミックス材料からなるために、高い平行度を保持することができる。このため、大面積の半導体チップの接合時にも、安定した接合が可能となる。

【0023】さらに、発熱抵抗体4aはセラミックヒータ2に埋設されているので、昇温、降温を繰り返して熱サイクルが加わっても、熱応力による発熱抵抗体4aの断線を防止できる。

【0024】ここでセラミックヒータ2をなすセラミックスは、ホルダ1よりも熱伝導率が高いか、もしくは同等のセラミックであれば良く、好ましくは常温での熱伝導率が50W/m・K以上の物を用いる。なお、本発明

における熱伝導率は常温での値であり、レーザーフラッシュ法により求めた値である。

【0025】また、セラミックヒータ2よりさらに高熱伝導性材料からなるヘッド3をセラミックヒータ2の上に接着剤を介して接合するようにしてもかまわないし、他の保持具で可動可能に保持され、押圧加熱時にセラミックヒータ2及び半導体チップと接触するような構造に取り付けることも可能である。

【0026】また、セラミックヒータ2の当接面は半導体ペアチップなどの被加熱物と接触することから、耐摩耗性を高めるために、セラミックヒータ2の材質としては荷重500gでのピッカース硬度が10GPa以上のセラミックスを用いることが好ましい。

【0027】さらに、当接面の欠けを防止するためには、JISに規定する3点曲げ強度が300MPa以上、圧痕法で測定した破壊靱性値(KIC)が $4\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上のセラミックスを用いることが好ましい。

【0028】これらを満足するセラミックスとしては、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素などのセラミックスがある。窒化珪素セラミックスは、窒化珪素を主成分とし、周期律第3a族元素(RE)を酸化物(RE_2O_3)換算で3~5モル%、アルミニウムが酸化物換算で0.2重量%以下の組成からなり窒化珪素の平均粒径が $5\mu\text{m}$ 以上と大きくするとともに粒界に周期律表第3a族元素、珪素、及び酸素等を含む結晶相を形成することにより熱伝導率を $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上とした物が望ましい。

【0029】また、窒化アルミニウム質セラミックスは窒化アルミニウムを主成分とし、焼結助剤として希土類元素の酸化物などを含有するものである。さらに炭化珪素セラミックス質は炭化珪素(SiC)を主成分とし、B、Cまたは Al_2O_3 、 Y_2O_3 等の焼結助剤を含有するものである。

【0030】これらの高熱伝導セラミックスの中でも、特にピッカース硬度が10GPa以上、曲げ強度が300MPa以上、靱性値が $4\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上のものを用いれば、当接面の欠けを抑制することができる。具体的には高熱伝導性窒化珪素を用いるのが最適である。

【0031】また、セラミックスヒータ2の当接面は被加熱物と密着し均一に熱を加えるために平坦な面とすることが必要である。具体的には、当接面は表面粗さ0.5 μm 以下、平坦度1~5 μm としホルダー下面との間の平行度を2~5 μm とすることが望ましい。

【0032】さらにセラミックヒータ2の厚みは0.5~5mmとすることが望ましい。これは厚みが5mmを越すと熱容量が大きくなりすぎて昇温特性が悪くなり一方0.5mm以下であると均熱性が維持しにくくなるためである。また、セラミックヒータ2の発熱部及びリード部に用いられる材質としてはタングステン、モリブデンなどの高融点金属の単体あるいはそれらの炭化物、珪

化物が用いられ、また熱膨張率の差を緩和するために上記金属にセラミックヒータ2の母材成分を添加することも発熱抵抗体4aの耐久性向上に有効である。

【0033】次に、ホルダを成す低熱伝導セラミックスとは、セラミックヒータ2と熱伝導率が同等かもしくはそれよりも熱伝導率の低い物であれば良く、好ましくは常温での熱伝導率が $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下のものを用いる。具体的には、低熱伝導窒化珪素、アルミナ、ジルコニア等を用いることができその他様々なセラミックスを用いることができる。

【0034】さらに具体的に説明すると、低熱伝導窒化珪素セラミックスとは、窒化珪素(Si_3N_4)を主成分とし、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 等を焼結助剤として含有し結晶化し難い粒界層を有するものを用いることが可能である。また、アルミナセラミックスとは Al_2O_3 を主成分とし、 SiO_2 、 MgO 、 CaO 等を焼結助剤として含有するものである。さらにジルコニアセラミックスは、 ZrO_2 を主成分とし、 Y_2O_3 、 MgO 、 CaO 、 CeO_2 などを焼結助剤として含有するものである。また、ジルコニアについては、強度及び靱性を考慮し、上記のような焼結助剤を3~6モル%含有するTZP、もしくは部分安定化ジルコニアを使用するとよい。

【0035】

【実施例】実施例 1

本発明の実施例を、図1および2を用いて説明する。

【0036】まず、ホルダ1の製法を説明する。ホルダ1の材質として熱伝導率 $25\text{W}/\text{mK}$ の低熱伝導率窒化珪素を用い、幅24mm、長さ44mmとした物を用意した。その後、セラミックヒータ2を接合するための凹部を幅が20mm、長さ24mm、深さ1.5mmとなるよう切削加工した。

【0037】次に、セラミックヒータ2の製法を説明する。窒化珪素からなるセラミック生成形体2aの上に発熱抵抗体4およびリード部6のパターンをプリント形成した。発熱抵抗体4aとしては、WCを主成分としセラミック生成形体と同質の窒化珪素材料を適宜加えたものをバインダーおよび溶剤と混合したものを用いた。発熱抵抗体4aは、3ヶ所の吸引孔5となる部分を選び、吸引孔5となる部分を囲むように形成した。吸引孔5と発熱抵抗体4aの距離bは表1に示すように0.3~2mmの間で変量したものを作製した。その後、別のセラミック生成形体2a'を重ねて密着し、ホットプレス等の方法で焼成し焼結体とした。その後、2本のリード部6の中間部を切削除去することにより、リード部6を形成した。方形の発熱部4と電極取出部7間の長さaは、10mmとした。さらに、吸引孔5を所定の位置に穴加工した。セラミックヒータ2の総厚みは3mmとした。

【0038】次にホルダ1の凹部1aにガラス組成の混合粉末のペーストを塗布し、上にセラミックヒータ2を重ね、窒素雰囲気中1500~1700℃で熱処理する

ことにより一体化した。また、電極取出部7は、Ni線を溶接したFe-Ni-Cr合金からなる板をAu-Cuロウを用いてロウ付けした。

【0039】このようにして作製したサンプルに、発熱部4の測温点dが400℃になるように通電して、通電開始後5秒後の測温点dと吸引孔5直近の測温点cの温度差を測定した。また、吸引孔5と発熱抵抗体4間の距

離bは、透過X線法により測定した。さらに測定後、吸引孔5を含む部分をクロスセクションする事により寸法を確認した。測温点dと測温点cの温度は、赤外線放射温度計（サーモピュア）を用いて測定した。その結果を表1に示した。

【0040】

【表1】

サンプルNo.	距離b	温度差(d-c)	温度差判定	備考
1	2.0mm	20℃	×	
2	1.5mm	15℃	×	
3	1.0mm	13℃	×	
4	0.7mm	8℃	○	
5	0.5mm	5℃	○	
6	0.3mm	3℃	○	
7	従来	20℃	×	

【0041】吸引孔5と発熱抵抗体4a間の距離bを1.0mm以上にしたNo. 1～3は、温度差が10℃以上となる。これに対し、本発明の請求範囲内である4～6は、温度差を10℃以下に小さくできることが判る。これにより、信頼性の高いフリップチップ接合が可能となる。

【0042】実施例 2

方形の発熱部4と電極取出部7間の距離aを5～20mmに変量して、実施例1と同様の手法で評価サンプルを作製した。発熱抵抗体4aと吸引孔5間の距離bは、0.3mmとした。Fe-Cr-Ni板とリード取出部

7の接合寸法は2mm×5mmとし、ロウ付けにはAu-Cuロウを用いた。こうして準備したサンプルを、発熱部4の測温点dの温度が500℃になるように加熱した場合の、定常状態での電極取出部7の温度を測定した。温度測定には、線径0.2mmの熱電対をそれぞれの部分にアルミナセメントで固定して測定した。また、発熱部を500℃加熱2分、強制空冷1分のサイクルを5000サイクル繰り返した前後の電極取出部7のリード強度データを表2に示した。

【0043】

【表2】

サンプルNo.	リード長さa	発熱部温度	電極取出部	初期強度	耐久テスト強度	破壊モード	判定
1	5mm	500℃	360℃	11kgf	6kgf	剥離	×
2	8mm	500℃	320℃	11kgf	8kgf	剥離	×
3	10mm	500℃	280℃	11kgf	11kgf	リード切れ	○
4	15mm	500℃	230℃	11kgf	11kgf	リード切れ	○
5	20mm	500℃	200℃	11kgf	11kgf	リード切れ	○

Ni線径:0.6mm

【0044】表2の結果より発熱部4と電極取出部7間の距離aを5～8mmにしたサンプルNo. 1と2は、電極取出部7の温度が300℃以上に上がり、サイクルテスト後のリード部の引っ張り強度が低下するので好ましくない。これに対し、本発明の請求範囲であるNo. 3～5は、電極取出部7の温度が300℃以下となるので、サイクルテスト後のリード部の引っ張り強度の変化がなく、良好な耐久性を示すことが判った。

【0045】実施例 3

セラミック生成形体2aの表面に発熱抵抗体4をプリントする際、従来通りリード引出部6a付近まで同一抵抗

比率で形成したものと、リード引出部6a付近の抵抗を他部分に較べ最大で10%大きくなるように調整したものを作製した。その他の工程は、実施例1と同様にしてサンプルを作製した。

【0046】こうして作製したサンプルに、発熱抵抗体4上の測温点dの温度が500℃になる電力を印加して5秒後のリード引出部付近の測温点eの温度を赤外線放射温度計（サーモピュア）を用いて測定した。結果を表3に示した。

【0047】

【表3】

サンプルNo.	電極引出部側発熱体の断面積減り率	測温点d-e間の温度差	備考
1	0%	10℃	
2	10%	<1℃	

【0048】リード部の断面積をリード引出部まで同一断面積にした従来品は、測温点eの温度が490℃と測温点dより10℃低くなったのに対し、本発明のものは、測温点eと測温点dの温度差が1℃以下に低減する事ができた。

【0049】

【発明の効果】叙上のように発熱抵抗体を吸引孔と囲むように埋設することでヘッド面の温度分布を均一にすることが可能になりベアチップ取り付け時の半田溶け不良を防止することができた。発熱抵抗体と吸引孔間の距離

は、0.7mm以下にすることが望ましい。また、発熱部の均熱性を保つためにリード部付近の発熱抵抗体は、他の部分に比べ抵抗値を高くすることが望ましい。さらに、リード部の長さは、電極取出部の耐久性向上のため、10mm以上とすることが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接触加熱用ヒータを示す断面図である。

【図2】本発明の接触加熱用ヒータの発熱パターン図である。

【図3】本発明の別の接触加熱用ヒータの発熱パターン図である。

【図4】本発明の他の実施形態を示す斜視図である。

【図5】従来の接触加熱用ヒータの発熱パターンを示す図である。

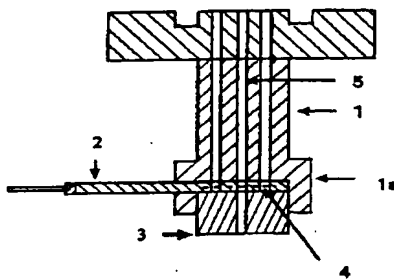
【図6】従来の接触加熱用ヒータの構造を示す斜視図で

ある。

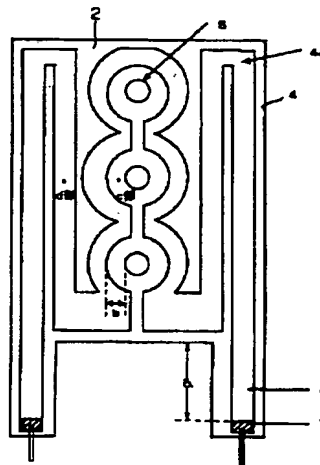
【符号の説明】

- 1：ホルダ
- 2：セラミックヒータ
- 2a、2a'：生成形体
- 3：ヘッド
- 4：発熱部
- 4a：発熱抵抗体
- 5：吸引孔
- 6：リード部
- 6a、6a'：リード引出部
- 7：電極取出部
- 8：リード線
- a、b：距離
- c、d、e：測温点

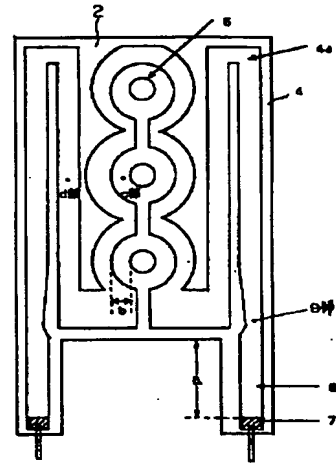
【図1】



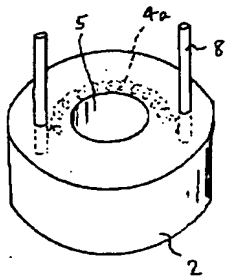
【図2】



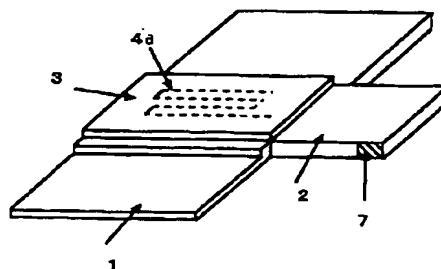
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

